

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemanfaatan potensi energi terbarukan saat ini semakin banyak mendapatkan perhatian di kalangan ilmuwan maupun di sektor industri. Hal ini disebabkan karena timbulnya kekhawatiran akan timbulnya krisis energi yang disebabkan menipisnya bahan bakar fosil yang terkandung di alam serta efek negatif yang ditimbulkan akibat penggunaan bahan bakar fosil berupa pencemaran udara dan pemanasan global.

Salah satu sumber energi terbarukan yang semakin banyak digunakan adalah energi angin. Tetapi pemanfaatan sistem konversi energi angin di Indonesia, terutama sebagai penghasil energi listrik alternatif, sampai saat ini masih sangat rendah. Salah satu penyebabnya adalah kecepatan angin rata-rata di wilayah Indonesia yang berkisar antara 2 hingga 5 m/s tergolong kecepatan angin yang rendah sehingga secara teori sangat sulit untuk menghasilkan energi listrik dalam skala besar. Meskipun demikian, potensi angin di Indonesia yang tersedia hampir sepanjang tahun, memungkinkan untuk dikembangkan sistem pembangkit listrik tenaga angin skala kecil.

Agus, 2004. Mengatakan potensi energi kecepatan angin di Indonesia secara umum rendah yaitu antara 0 - 5 m/detik. Di beberapa daerah tertentu khususnya di Kawasan Timur Indonesia, kecepatan anginnya lebih dari 5 m/detik. Kapasitas terpasang pembangkit listrik tenaga angin saat ini masih sangat kecil yaitu sekitar 0,5 MW.

Indonesia, negara kepulauan yang 2/3 wilayahnya adalah lautan dan mempunyai garis pantai terpanjang di dunia yaitu $\pm 80.791,42$ Km merupakan wilayah potensial untuk pengembangan pembangkit listrik tenaga angin, namun sayang potensi ini nampaknya belum dilirik oleh pemerintah. Sungguh ironis, disaat Indonesia menjadi tuan rumah konferensi dunia mengenai pemanasan global di Nusa Dua, Bali pada akhir tahun 2007, pemerintah justru akan membangun pembangkit listrik berbahan bakar batubara yang merupakan penyebab nomor 1 pemanasan global. Di tengah potensi angin melimpah di kawasan pesisir Indonesia, total kapasitas terpasang dalam sistem konversi energi angin saat ini kurang dari 800 kilowatt. Di seluruh Indonesia, lima unit kincir angin pembangkit berkapasitas masing-masing 80 kilowatt (kW) sudah dibangun. Tahun 2007, tujuh unit dengan kapasitas sama menyusul dibangun di empat lokasi, masing-masing di Pulau Selayar tiga unit, Sulawesi Utara dua unit, dan Nusa Penida, Bali, serta Bangka Belitung, masing-masing satu unit. Mengacu pada kebijakan energi nasional, maka pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB) ditargetkan mencapai 250 megawatt (MW) pada tahun 2025. (www.jurnalinsinyurmesin.com)

Dari pemaparan di atas penulis mengambil kesimpulan bahwa pemanfaatan energi angin yang ada di Indonesia sekarang ini masih rendah, akan tetapi untuk sistem *konversi* angin skala kecil dapat menggunakan teknologi sederhana dan biaya pembuatan yang relatif murah. Oleh karena itu, pada pembuatan tugas akhir ini penulis mencoba memperkenalkan sebuah sistem penerapan teknologi yang penulis beri

judul “ **RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN TIPE-H DENGAN BENTUK AEROFOIL NACA 0015-52 MODIFIKASI**”. Sehingga dapat diterapkan dan tiap-tiap rumah akan biasa memenuhi kebutuhan akan listrik, terutama didaerah-daerah yang belum terjangkau akan adanya listrik.

1.2. Rumusan Masalah

Pemanfaatan energi angin memerlukan alat konversi energi yaitu sebuah turbin angin. Beberapa masalah yang diangkat dalam pembuatan tugas akhir ini antara lain :

1. Bagaimana desain dan kinerja turbin angin Tipe-H.
2. Bagaimana pengaruh bentuk sudu NACA 0015-52 modifikasi pada turbin angin Tipe-H yang dibuat, atas kinerja turbin itu sendiri.
3. Bagaimana hasil output turbin angin Tipe-H yang dibuat.

1.3. Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah merancang dan membuat sekaligus menguji turbin angin Tipe-H yang cocok diterapkan di Indonesia. Dari tujuan tersebut, beberapa tujuan khusus yang ingin dicapai adalah:

1. Mendapatkan desain dan konstruksi turbin angin Tipe-H dengan aerofoil NACA 0015-52 modifikasi.
2. Mengetahui karakteristik turbin angin Tipe-H dengan aerofoil NACA 0015-52 modifikasi pada berbagai kondisi kecepatan angin, dan berbagai variasi sudut yang sebelumnya telah ditentukan.

1.4. Manfaat

1. Memperkaya pengetahuan dalam bidang Teknik Mesin dan ilmu-ilmu yang terkait didalamnya, khususnya dalam bidang konfersi energi.
2. Dapat dipakai sebagai bahan acuan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

1.5. Batasan Masalah

Banyak aspek yang terlibat dalam kegiatan perancangan dan pembuatan turbin angin ini, namun semua aspek tersebut dilibatkan. Terdapat batasan masalah yang perlu diberikan agar penelitian berjalan. Batasan masalah tersebut adalah:

1. Spesifikasi turbin yang direncanakan adalah:

Diameter turbin	: 0,864 m
Tinggi turbin	: 1 m
Tipe turbin	: Turbin angin tipe-H
Bentuk sudu	: Aerofoil NACA 0015-52 modifikasi
Jumlah sudu	: 3 Sudu
Kecepatan angin yang direncanakan	: 0 - 6 m/s
Bahan	: Aluminium

2. Melakukan pengujian performa turbin angin dalam berbagai kecepatan angin dan sudut sudu yaitu sudut 0° , 10° , dan 20° tanpa pembebanan daya listrik.
3. Perhitungan kekuatan dari masing-masing part seperti poros, dearing, lengan dan kekuatan material lainya diabaikan.

4. Pengujian dilakukan terhadap faktor kecepatan angin.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas sarjana ini dilakukan dengan sistematika sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Pendahuluan berisi subbab latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Subbab latar belakang mengemukakan mengapa penelitian ini penting untuk dilakukan. Subbab rumusan masalah memberikan informasi masalah-masalah yang timbul dalam pengerjaan penelitian. Subbab tujuan berisi tujuan penelitian baik secara umum maupun tujuan khusus yang semuanya merupakan tindak lanjut dari rumusan masalah yang telah disebutkan. Subbab manfaat adalah harapan penulis akan manfaat yang bisa diambil dari penelitian yang dilakukan. Subbab batasan masalah menjelaskan batasan masalah yang diberikan untuk tercapainya tujuan penelitian dengan menggunakan potensi yang ada secara optimal dan membatasi penelitian agar terarah dan konsisten dengan rumusan masalah. Subbab yang terakhir dalam bab 1 adalah subbab sistematika penulisan yang menjelaskan metoda dan sistematika penulisan laporan tugas akhir yang dilakukan oleh penulis untuk menyampaikan hasil penelitiannya.

Bab II Landasan teori

Landasan teori adalah bab yang berisi ringkasan kerangka teoritis yang digunakan oleh penulis untuk menganalisis permasalahan. Bab

landasan teori terdiri dari subbab sumber energi angin, sistem konfersi energi, turbin, gambaran awal turbin angin, jenis-jenis turbin angin, pemilihan turbin angin, dan bilah sudu. Semua subbab yang disebutkan merupakan hasil karya dan penelitian yang telah ada dan menjadi pijakan bagi penulis dalam penelitian.

Bab III Metode perancangan dan pengujian

Bab III ini berisi tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses penelitian. Bab ini terdiri dari subbab diagram alir peneliian, metode penelitian, perancangan dan pembuatan, dan tahapan pengujian. Subbab tersebut disusun berdasarkan urutan proses penelitian turancangan.

Bab IV Hasil dan pembahasan

Bab hasil dan pembahasan adalah bab yang memberikan analisis dari apa yang telah dikerjakan dalam bab sebelumnya. Bab ini berisikan subbab spesifikasi turbin angin, analisis segitiga kecepatan aliran sudu, hasil rancangan turbin angin, data hasil perhitungan secara teoritis, data hasil pengujian diatap gedung, dan data hasil pengujian didaerah pantai.

Bab V Penutup

Bab penutup adalah bab yang terakhir dalam laporan ini. Bab penutup terdiri dari dua buah subbab yaitu kesimpulan dan saran.

Kesimpulan adalah hasil akhir yang diambil dari hasil analisis yang telah dilakukan sedangkan saran berisi saran penulis untuk memperbaiki dan menyempurnakan penelitian yang telah dilakukan untuk memperoleh hasil yang lebih baik dan bermanfaat.